

PSⅢ-8 ジオトモグラフィーによる原位置岩盤調査

大成建設[○] 正会員 ○青木 智幸 川上 純
正会員 服部 弘通 下茂 道人

1. はじめに

ジオトモグラフィーは、従来の弾性波探査に比べ、地下の地質構造や物性の分布をより詳細に調査できる利点を有しているため、事前調査や施工時の岩盤調査等に威力を発揮するものと期待されている。筆者等は、弾性波を用いたジオトモグラフィーに関してプログラムを開発し¹⁾、モデル実験²⁾および原位置実験によりその適用性を検討している。ここでは、トモグラフィーにより調査した原位置の岩盤ピラーの内部構造を

- ・岩盤周辺の区間弾性波速度の実測値
- ・ボーリングコアの弾性波速度

と比較し、調査結果の精度について検討を行った。また、S波によるジオトモグラフィーに関しても実施したので、その結果について報告する。

2. 調査位置および計測方法

調査はドロマイト採掘坑道岩盤ピラーを対象に実施した。岩盤ピラーは図-1に示すように、直径約35mである。その周囲にNo.1～No.36の36個の測点を約3m間隔に設け、発振点および受振点とした。P波の発振はハンマー打撃により行い、受振は速度計で行った。S波のジオトモグラフィーでは、図-1に示すA1～A8の8点を発振点としている。S波の発振は、板叩き法を岩盤に合うように工夫して行なった。

3. ジオトモグラフィーデータの解析結果

P波によるジオトモグラフィーの解析結果を図-2に示す。このときの波線数は811本で、解析メッシュは、5m×5mである。図-3はS波の解析結果で、この場合は発振点が8点と少ないので、使用した波線数は179本であり、P波の場合より解析精度は悪くなっている。また、図-4は、S波と同様な波線の組み合わせで、P波について解析した例である。

図-2に見るようにP波の平均的な速度は、5.3km/secであるが、ピラー周辺で速度が遅くなっている。またピラー内には右下方と左上方に6km/sec程度の高

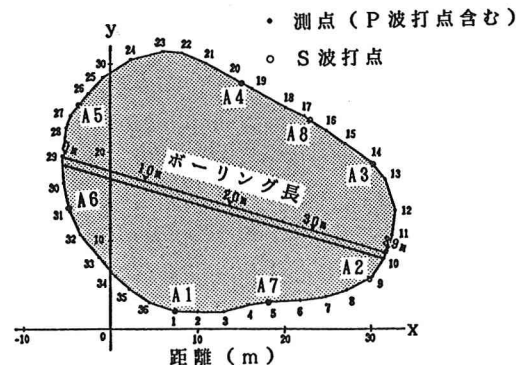


図-1 測点位置の平面図

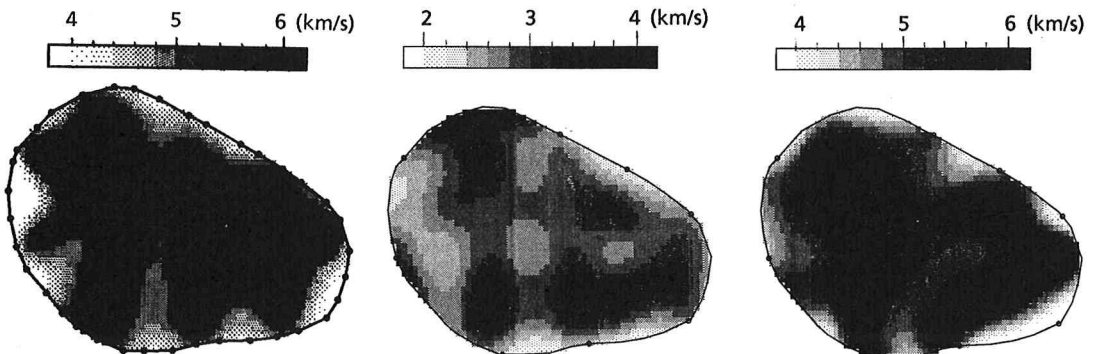


図-2 P波の解析結果

図-3 S波の解析結果

図-4 P波の解析結果
(S波と同じ打点のみ使用)

速度帯がある。図-3のS波の結果でも、高速度帯の位置やピラー周辺の低速度帯の傾向が図-2のP波の結果、および解析条件を同じにしたP波結果の図-4とも良く一致していることから、現地のS波速度の分布を良く再現できていると考えられる。

4. ジオトモグラフィー結果の検証

4.1 ピラー周辺の弾性波速度

図-5は、ピラー周辺の約3m間の区間弾性波速度とジオトモグラフィー結果とを比較したものである。弾性波速度の値は測点27~31付近でやや異なっているものの、全体的な傾向はほぼ一致している。ジオトモグラフィー解析のメッシュ幅5mと合わせるため、図-5の区間速度の2個の測定値の移動平均を取り比較したのが図-6であり、より一致しているのが分かる。

また図-5の下方に示したピラー周辺の地質観察結果(岩盤の風化状況、ハンマー打撃等)でも、不良岩盤あるいは良質岩盤と判断されたところと、ジオトモグラフィー解析結果と良く対応していることが分かる。

4.2 ボーリングコアとの対比

図-7は、ピラーの中央を貫いて行ったボーリングから採取したコアについて約2m間隔で測定した弾性波速度と、ジオトモグラフィー解析結果の対応する位置での弾性波速度を対比したものである。

ボーリングの両端約5mでは、コアの弾性波速度と比べてジオトモグラフィー結果の方がかなり速度が遅くなっているが、ピラー内部では両者の傾向は一致しており、ジオトモグラフィー結果はコアの速度の平均的な値となっていることが分かる。なお、ボーリングの両端すなわちピラーの周辺でジオトモグラフィー結果の速度値が遅くなっている理由は、現在必ずしも明らかではないが、発破掘削による岩盤の損傷や、亀裂が不飽和となっているためと考えられる。

5. まとめ

ドロマイトの岩盤において、P波S波のジオトモグラフィー調査を行い、その結果をピラー周辺の弾性波速度およびボーリングコアの弾性波速度と比較した。その結果、ジオトモグラフィーでの解析メッシュより細かい速度の変化は再現できないが、全体的な速度分布は一致しており、解析された速度値自体も信頼できるものであることが確認できた。また、S波によるジオトモグラフィーも可能であることが確認され、P波と組み合わせて検討することにより、弾性波速度を岩盤の物性に結び付けていくことが可能となろう。

最後に、今回の原位置試験にあたり、多大の御協力を頂いた吉澤石灰工業御殿、およびS波の発生方法に関して重要な示唆を与えて頂いた埼玉大学の毎熊先生に深甚の謝意を表します。

参考文献

- 1) 岩野 他：原位置弾性波探査による岩盤ピラー内の速度構造探査、第20回岩力シンポ、1988
- 2) 服部 他：モルタルブロックを用いたジオトモグラフィーの基礎実験、第21回岩力シンポ、1989

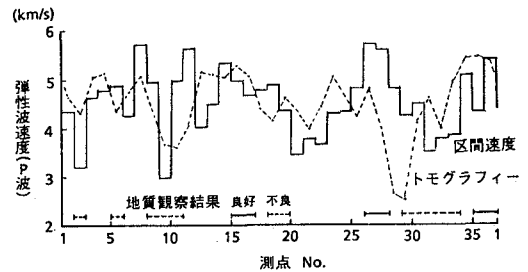


図-5ピラー周辺の区間速度とトモグラフィー結果

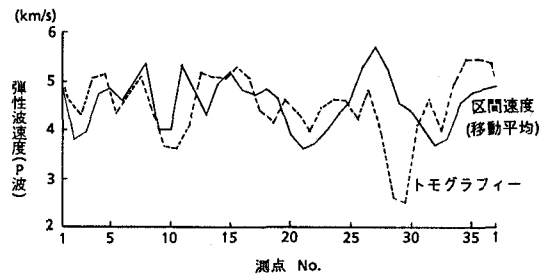


図-6区間速度の移動平均とトモグラフィー結果

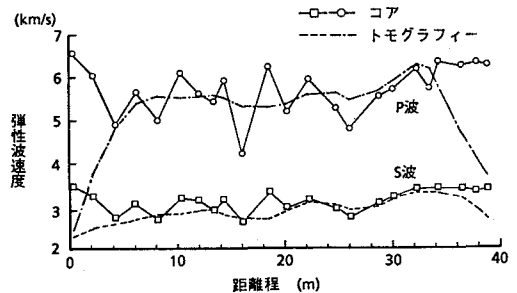


図-7 コアの速度とトモグラフィー結果